

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-060904

(43)Date of publication of application : 05.03.1999

(51)Int.Cl.

C08L 63/00
C08K 3/00
C08K 3/04
C08K 5/23
H01L 23/29
H01L 23/31
// C08G 59/18

(21)Application number : 09-228695

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS
LTD

(22)Date of filing : 26.08.1997

(72)Inventor : HARA RYUZO
TOYAMA TAKASHI
KUSHIDA TAKANORI
ICHIKAWA TAKAYUKI

(54) EPOXY RESIN COMPOSITION FOR SEALING AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the subject composition that can form clear laser mark and suppress the transmission of visible and infrared rays by admixing specific amounts of a specific carbon black and an azo organic dye to an epoxy resin, respectively.

SOLUTION: The objective composition includes (A) 10-25 wt.% of an epoxy resin as an o-cresol novolak type epoxy resin, (B) 5-13 wt.% of a curing agent, for example, a resol novolak resin, (C) 0.1-0.4 wt.% of a curing accelerator as 2-methylimidazole, (D) 60-80 wt.% of an inorganic filler as molten silica, (E) 0.05-0.5 wt.%, preferably 0.2-0.5 wt.% of carbon black with an average particle size of ≤ 20 nm and a pH of 7.0, (F) 0.05-0.5 wt.%, preferably 0.2-0.5 wt.% of an azo organic dye, and (G), when necessary, a mold-releasing agent, a silane-coupling agent, a flame-retardant, a silicone flexibilizer and the like. This composition is used to seal semiconductors thereby giving semiconductor devices.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.12.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-01001

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 16.01.2003

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-60904

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00	B
			C
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	
3/04		3/04	
5/23		5/23	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願平9-228695	(71) 出願人	000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
(22) 出願日	平成9年(1997) 8月26日	(72) 発明者	原 竜三 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
		(72) 発明者	外山 貴志 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
		(72) 発明者	櫛田 孝則 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 西川 恵清 (外1名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 封止用エポキシ樹脂組成物及び半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 鮮明なレーザマークを形成することができると共に可視光及び赤外光の透過を抑制することができ、しかも耐湿信頼性に優れた封止用エポキシ樹脂組成物を提供する。

【解決手段】 エポキシ樹脂、硬化剤、硬化促進剤、無機充填剤を主成分とする。これにさらに平均粒径が20nm以下でpHが7.0以上のカーボンブラックを0.05~0.5重量%、アゾ系有機染料を0.05~0.5重量%それぞれ配合する。アゾ系有機染料の配合によってレーザマークの鮮明度を高めることができ、またカーボンブラックの配合によって可視光及び赤外光の透過を抑制することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エポキシ樹脂、硬化剤、硬化促進剤、無機充填剤を主成分とし、平均粒径が 20 nm 以下で pH が 7.0 以上のカーボンブラックを 0.05～0.5 重量%、アゾ系有機染料を 0.05～0.5 重量%それぞれ配合して成ることを特徴とする封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 2】 カーボンブラックの配合量を 0.2～0.5 重量%にして成ることを特徴とする請求項 1 に記載の封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 3】 アゾ系有機染料の配合量を 0.2～0.5 重量%にして成ることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかの封止用エポキシ樹脂組成物で半導体が封止されて成ることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体等の電子部品を封止するために用いられる封止用エポキシ樹脂組成物及び、この封止用エポキシ樹脂組成物を用いた半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ダイオード、トランジスタ、集積回路などの電気、電子部品や半導体装置等の封止方法として、従来から例えば、エポキシ樹脂やシリコン樹脂などによる樹脂封止方法や、ガラス、金属、セラミック等を用いたハーメチックシール法が採用されてきているが、近年では、信頼性の向上と共に大量生産性やコストメリットに優れたエポキシ樹脂組成物を用いた低圧トランスファ成形成による樹脂封止が主流を占めるようになってきている。このエポキシ樹脂組成物としては、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂を樹脂成分とし、フェノールノボラック樹脂を硬化剤成分とするものが最も一般的である。

【0003】一方、樹脂封止した半導体装置の製品表面に製品名や製造者名等をマーキングするにあたって、従来から熱硬化性樹脂インクを捺印する方法が一般的であるが、インクによるマークは有機溶剤等で比較的容易に消え、また摩擦にも弱いという欠点がある。そこで、これらの欠点を補うと共にマーキング工程の効率化を図るため、CO₂ レーザー等のレーザーを樹脂封止した半導体装置の表面に照射することによって、レーザーマーキングで製品名や製造者名等を表示することが行なわれるようになってきている。レーザーマーキングは凹凸でマークを表現するので、有機溶剤や摩擦で消えるようなことがないのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】半導体装置の樹脂封止に用いられる封止用エポキシ樹脂組成物には一般にカー

ボンブラックを配合して黒色に着色されているが、このような黒色の半導体装置の封止成形品の表面に行なうレーザーマーキングは鮮明度に問題があった。そこで、カーボンブラックの代わりに有機染料を配合してレーザーマーキングの鮮明度を高めることが検討されているが、半導体装置の半導体チップを封止する封止樹脂の厚みが薄い場合には、可視光や赤外光が封止成形品を透過し、半導体装置が誤動作するおそれがあり、また半導体装置の耐湿信頼性が低下するおそれがあるという問題があった。

【0005】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、鮮明なレーザーマークを形成することができると共に可視光及び赤外光の透過を抑制することができ、しかも耐湿信頼性に優れた封止用エポキシ樹脂組成物及び半導体装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る封止用エポキシ樹脂組成物は、エポキシ樹脂、硬化剤、硬化促進剤、無機充填剤を主成分とし、平均粒径が 20 nm 以下で pH が 7.0 以上のカーボンブラックを 0.05～0.5 重量%、アゾ系有機染料を 0.05～0.5 重量%それぞれ配合して成ることを特徴とするものである。

【0007】また請求項 2 の発明は、カーボンブラックの配合量を 0.2～0.5 重量%にして成ることを特徴とするものである。また請求項 3 の発明は、アゾ系有機染料の配合量を 0.2～0.5 重量%にして成ることを特徴とするものである。本発明に係る半導体装置は、上記の封止用エポキシ樹脂組成物で半導体が封止されて成ることを特徴とするものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。本発明においてエポキシ樹脂としては、半導体封止用に使用されるものであれば制限されることがないが、例えば、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェニル型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂、ビスフェノール F 型エポキシ樹脂、ブロム含有型エポキシ樹脂などを挙げることができる。

【0009】また硬化剤としては、エポキシ樹脂硬化用のものであれば特に制限されないが、例えばフェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、フェノールアララルキル樹脂、ナフトールアララルキル樹脂、各種の多価フェノール樹脂などのフェノール系樹脂を挙げることができる。さらに硬化促進剤としても特に制限されるものではないが、トリフェニルホスフィン等の有機ホスフィン類、ジアザビスクロウンデセン等の三級アミン、2-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール等のイミダゾール類を用いることができる。

【0010】また無機充填剤としては、熔融シリカ、結晶シリカ、アルミナ、窒化珪素など、半導体封止用に使

用される任意のものを用いることができる。そして本発明では、着色剤としてカーボンブラックを配合するものであるが、カーボンブラックとして平均粒径が20nm以下で、且つpHが7.0以上のものを用いるものである。カーボンブラックは平均粒径が小さいほうが、封止用エポキシ樹脂組成物中での分散性が向上し、エポキシ樹脂との濡れ性や封止用エポキシ樹脂組成物の成形時の流れ性が向上して、リードフレーム等との密着性が高まるものであり、平均粒径が20nmを超えるカーボンブラックではこのような効果を期待することはできない。カーボンブラックの平均粒径の下限は特に規定されないが、実用的には10nm程度が下限である。またカーボンブラックのpHが7.0未満、すなわち酸性であると、USPCBTなどの電気特性評価時のリークの原因になると考えられ、樹脂封止した半導体装置の信頼性が低下する。カーボンブラックのpHの上限は特に規定されないが、実用的にはpH9.0程度が上限である。このように、カーボンブラックとして平均粒径が20nm以下で、且つpHが7.0以上のものを用いることによって、樹脂封止した半導体装置の耐湿信頼性を高めることができるものである。

【0011】さらに本発明では、着色剤としてアゾ系有機染料を配合する。アゾ系染料はアゾ基を発色団に持つ染料であり、塩基性染料、酸性染料、酸性媒染染料、含金属酸性染料、直接染料、アゾイック染料、反応性染料など任意のものを用いることができる。しかし、本発明に係る封止用エポキシ樹脂組成物は、エポキシ樹脂、硬化剤、硬化促進剤、無機充填剤を主成分とし、これに着色剤として上記のカーボンブラックとアゾ系染料を配合し、さらに必要に応じてカルナバワックス、ステアリン酸、モンタン酸、カルボキシル基含有ポリオレフィンなどの離型剤、シランカップリング剤、難燃剤、シリコーン可撓剤などを配合し、これをブレンダー等で均一に混合した後に、ニーダーやロールで加熱混練することによって調製することができるものである。そしてこの混練物を必要に応じて冷却固化し、粉碎して粉状等にして使用するようにしてもよい。

【0012】ここで、上記各成分の配合量は、封止用エポキシ樹脂組成物の全量中、エポキシ樹脂が10～25重量%、硬化剤が5～13重量%、硬化促進剤が0.1～0.4重量%、無機充填剤が60～80重量%の範囲になるように設定するのが好ましい。そしてカーボンブラックの配合量は、封止用エポキシ樹脂組成物の全量に対して0.05～0.5重量%になるように設定されるものである。カーボンブラックの配合量が0.05重量%未満であると、封止用エポキシ樹脂組成物で封止した半導体装置の封止成形品に可視光や赤外光が透過することを防止することができなくなり、逆にカーボンブラックの配合量が0.5重量%を超えると、封止用エポキシ樹脂組成物で封止した半導体装置の耐湿信頼性が悪くな

り、レーザーマーキングによるマークの鮮明度も悪くなる。可視光や赤外光の透過防止、耐湿信頼性向上、レーザーマークの鮮明化の効果が最も良好なカーボンブラックの配合量は、封止用エポキシ樹脂組成物の全量に対して0.2～0.5重量%である。

【0013】またアゾ系有機染料の配合量は、封止用エポキシ樹脂組成物の全量に対して0.05～0.5重量%になるように設定されるものである。封止用エポキシ樹脂組成物で封止した半導体装置の封止成形品の表面にCO₂レーザー等のレーザーでレーザーマーキングを行なうにあたって、アゾ系有機染料を配合することによって、発色団を有するアゾ系有機染料による発色によってレーザーマークの凹凸のコントラストを大きくし、レーザーマークの鮮明度を高めることができるようにしたものである。従って、アゾ系有機染料の配合量が0.05重量%未満ではレーザーマークの鮮明度を高める効果を十分に得ることができない。逆にアゾ系有機染料の配合量が0.5重量%を超えると、封止用エポキシ樹脂組成物で封止した半導体装置の耐湿信頼性が悪くなる。レーザーマークの鮮明化及び耐湿信頼性向上の効果が最も良好なアゾ系有機染料の配合量は、封止用エポキシ樹脂組成物の全量に対して0.2～0.5重量%である。

【0014】このように、レーザーマークの鮮明化、可視光や赤外光の透過防止、耐湿信頼性向上の効果を最も良好に得るには、カーボンブラックの配合量を0.2～0.5重量%で且つ、アゾ系有機染料の配合量を0.2～0.5重量%に設定するのが好ましい。そして上記のようにして調製した封止用エポキシ樹脂組成物を用いて封止成形することによって、半導体装置を作製することができる。例えば、IC等の半導体を搭載したリードフレームをトランスファー成形金型にセットし、低圧トランスファー成形を行なうことによって、半導体を封止用エポキシ樹脂組成物による成形品に封止した半導体装置を作製することができるものである。

【0015】

【実施例】以下本発明を実施例によって具体的に説明する。表1又は表2に示す各成分を配合し、これをブレンダーで5分間均一に混合し、次いでニーダーを使用して温度85℃の条件で約5分間混練した後、粉碎することによって、実施例1～4及び比較例1～7の封止用エポキシ樹脂組成物を調製した。

【0016】尚、表1及び表2において、*1は住友化学工業(株)製「EOCN195X」、*2は住友化学工業(株)製「ESB400T」、*3は群栄化学工業(株)製「PSM6200」、*4は三菱化学工業(株)製「MA-600」、*5は三菱化学工業(株)製「MB-100B」、*6は住友化学工業(株)製「LM-1」

【0017】

【表1】

(重量部)

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1
o-クレゾールノボラック型 エポキシ樹脂 *1		170	170	170	170	170
ブロム 化エポキシ樹脂 *2		18	18	18	18	18
フェノールノボラック樹脂 *3		92	92	92	92	92
2-メチルイミダゾール		3	3	3	3	3
溶融シリカ		672	671	672.5	669	673
三酸化アンチモン		27	27	27	27	27
カルナバワックス		8	8	8	8	8
γ-グリシドキシプロピルト リメトキシシラン		5	5	5	5	5
カーボン ブラック	粒径20nm pH7.0 *4	1	2	1.5	4	—
	粒径22nm pH3.5 *5	—	—	—	—	4
アゾ系染料 *6		4	4	3	4	—
合 計		1000	1000	1000	1000	1000

【0018】

* * 【表2】

(重量部)

		比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7
0-クレゾールノボラック型 エポキシ樹脂 #1		170	170	170	170	170	170
ブロム 化エポキシ樹脂 #2		18	18	18	18	18	18
フェノールノボラック樹脂 #3		92	92	92	92	92	92
2-メチルイミダゾール		2	3	3	3	3	3
溶融シリカ		674	673	672.7	663	672.7	663
三酸化アンチモン		27	27	27	27	27	27
カルナバワックス		8	8	8	8	8	8
γ-グリシドキシプロピルト リメトキシシラン		5	5	5	5	5	5
カーボン ブラック	粒径20nm pH7.0 #4	—	4	0.3	10	4	4
	粒径22nm pH3.5 #5	—	—	—	—	—	—
アゾ系染料 #6		4	—	4	4	0.3	10
合 計		1000	1000	1000	1000	1000	1000

【0019】上記のようにして調製した封止用エポキシ 50 樹脂を低圧トランスファー成形機を用い、175℃、9

0秒の条件で封止成形することによって、16ピンDIP-ICを作製した。この16ピンDIP-ICを試料として用い、PCT（プレッシャーコッカーテスト）とUSPCBT（Un Saturated Pressure Cooker Bias Test：不飽和高温高压高湿バイアステスト）の試験を行ない、耐湿信頼性を評価した。

【0020】PCT試験は、試料を2気圧、121℃、100%RH、1000時間の条件で処理し、10個の試料のうち何個に回路不良が発生したかをカウントして行なった。結果を表3に、分母に試料数、分子に回路不良数を表示して示す。USPCBT試験は、85℃、85%RHの条件下で、試料の平行した2本の回路間に25Vの電圧をかけて500時間処理したときに、10個の試料のうち何個に断線やリークが発生したかをカウントして行なった。結果を表3に、分母に試料数、分子に回路不良数を表示して示す。

【0021】また上記の16ピンDIP-ICを試料と*

＊して用い、レーザーマーキング性を評価した。レーザーマーキング性の評価は、CO₂レーザーを用いてレーザーマーキングし、太陽光下で30cm離れた位置からレーザーマークを観察することによって行なった。結果を、レーザーマークが見えたものを「○」、見えないものを「×」として判定し、表3に示す。

【0022】さらに、上記のようにして調製した封止用エポキシ樹脂組成物について、可視光及び赤外光の透過性を評価した。透過性の評価は、170℃、90秒の条件で封止用エポキシ樹脂組成物をトランスファー成形して、面積が2cm²で厚み0.3mm、面積が2cm²で厚み0.5mmの成形品を作製し、この成形品について自記分光光度計（日立製作所製「U-2400」）を用いて波長300nm～2000nmの光の透過率を測定することによって行なった。結果を表3に示す。

【0023】

【表3】

			実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1
PCT			3/10	1/10	0/10	5/10	6/10
USPCBT			3/10	1/10	0/10	5/10	6/10
レーザーマーキング性			○	○	○	○	×
透過率 %	波長 1500 nm	厚み0.5mm	0	0	0	0	0
		厚み0.3mm	1	0	0	0	0
	波長 1300 nm	厚み0.5mm	0	0	0	0	0
		厚み0.3mm	0.1	0	0	0	0

			比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7
PCT			10/10	2/10	10/10	5/10	0/10	10/10
USPCBT			10/10	2/10	10/10	5/10	0/10	10/10
レーザーマーキング性			○	×	○	×	×	○
透過率 %	波長 1500 nm	厚み0.5mm	0	0	0	0	0	0
		厚み0.3mm	15	0	4	0	0	0
	波長 1300 nm	厚み0.5mm	0	0	0	0	0	0
		厚み0.3mm	4	0	0.3	0	0	0

【0024】

【発明の効果】上記のように本発明は、エポキシ樹脂、硬化剤、硬化促進剤、無機充填剤を主成分とし、平均粒径が20nm以下でpHが7.0以上のカーボンブラックを0.05～0.5重量%、アゾ系有機染料を0.05～0.5重量%それぞれ配合して成ることを特徴とするものであり、アゾ系有機染料の配合によってレーザー

マークの鮮明度を高めることができ、またカーボンブラックの配合によって可視光及び赤外光の透過を抑制することができるものであり、しかもカーボンブラックとして平均粒径やpHが上記のものを用いると共にカーボンブラックやアゾ系染料の配合量を上記のように設定することによって、耐湿信頼性が低下することを防ぐことができるものである。

【0025】また請求項2の発明は、カーボンブラックの配合量を0.2～0.5重量%にしたので、可視光や赤外光の透過防止、耐湿信頼性向上、レーザマークの鮮明化の効果を良好に得ることができるものである。また＊

＊請求項3の発明は、アゾ系有機染料の配合量を0.2～0.5重量%にしたので、レーザマークの鮮明化及び耐湿信頼性向上の効果を良好に得ることができるものである。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

F I

H 0 1 L 23/29

C 0 8 G 59/18

23/31

H 0 1 L 23/30

R

// C 0 8 G 59/18

(72)発明者 市川 貴之

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内